



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202442404 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：113114034

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 15 日

(51)Int. Cl. : **B25J17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2023/04/28 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/016815

(71)申請人：日商發那科股份有限公司 (日本) FANUC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：井上俊彦 INOUE, TOSHIHIKO (JP)；渡邊一弘 WATANABE, KAZUHIRO (JP)

(74)代理人：李文賢；盧建川

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 19 頁

(54)名稱

機械臂部件以及機器人

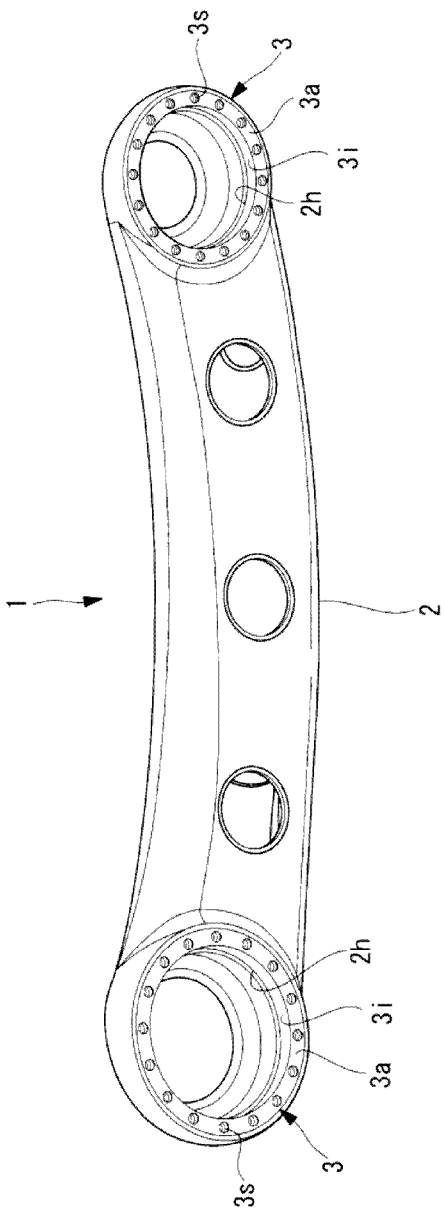
(57)摘要

一種機械臂部件，包括機械臂本體，由比鐵的質量更小的金屬或樹脂製成；以及補強部件，為鐵製並形成圓環板狀；機械臂本體將補強部件鑄造包覆，並至少使補強部件的內周面以及板厚方向的一端面露出在外；補強部件在內周面讓減速機與其嵌合，並在一端面包括用於將減速機緊密固定的複數個螺孔。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:機械臂部件
- 2:機械臂本體
- 2h:凹部
- 3:補強部件
- 3a:一端面
- 3i:內周面
- 3s:螺孔



【圖2】



## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 機械臂部件以及機器人

【中文】

一種機械臂部件，包括機械臂本體，由比鐵的質量更小的金屬或樹脂製成；以及補強部件，為鐵製並形成圓環板狀；機械臂本體將補強部件鑄造包覆，並至少使補強部件的內周面以及板厚方向的一端面露出在外；補強部件在內周面讓減速機與其嵌合，並在一端面包括用於將減速機緊密固定的複數個螺孔。

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1:機械臂部件

2:機械臂本體

2h:凹部

3:補強部件

3a:一端面

3i:內周面

3s:螺孔

【發明說明書】

【中文發明名稱】 機械臂部件以及機器人

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種機械臂部件以及機器人。

【先前技術】

【0002】 已知一種多關節機器人的機械臂部件，使用如鋁等輕合金所製成，並以關節軸為軸可旋轉地受支撐（例如，參考專利文獻1）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：特開昭60-006388號公報

【發明內容】

【0004】 （本發明欲解決的課題）

在這種機械臂部件的關節軸貫穿的孔，藉由鑄造包覆將作為補強部件由鋼材所製的套筒嵌入其中。在這個情況的套筒，設定為相對較大，以確保對於從關節軸而來的巨大的力有足夠的強度。因此，在將套筒以鑄造包覆嵌入機械臂部件之前進行之套筒的預熱所需的時間變長，使製造效率降低。

因此，期望提高以鑄造包覆嵌入補強部件的機械臂部件的製造效率。

【0005】 （為了解決課題的方法）

本發明之一實施態樣係一種機械臂部件，包括機械臂本體，由比鐵的質量更小的金屬或樹脂製成；以及補強部件，為鐵製並形成圓環板狀；機械臂本體將補強部件鑄造包覆，並至少使補強部件的內周面以及板厚方向的一端面露出

在外；補強部件在內周面讓減速機與其嵌合，並在一端面包括用於將減速機緊密固定的複數個螺孔。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0006】

[圖1]係表示本揭露的第一實施形態之機器人之立體圖。

[圖2]係表示本揭露的第一實施形態之機械臂部件之立體圖。

[圖3]係表示圖2的機械臂部件一邊的構成之剖面圖。

[圖4]係表示圖2的機械臂部件的補強部件之立體圖。

[圖5]係表示圖2的機械臂部件與減速機的連結狀態之機械臂部件的部分剖面圖。

[圖6]係表示圖2的機械臂部件的補強部件的變形例之立體圖。

### 【實施方式】

【0007】 本揭露的一實施形態之機械臂部件1以及機器人100，以下參照圖式進行說明。

裝有本實施形態之機械臂部件1的機器人100，例如如圖1所示，為垂直六軸多關節型機器人。

【0008】 機器人100包括設置在水平地面等設置面的基座10，以及可相對於基座10以垂直的第一軸線A1為軸旋轉的旋轉機身20。機器人100還包括機械臂部件1（以下也稱為第一機械臂），可相對於旋轉機身20以水平的第二軸線A2為軸旋轉。又，機器人100還包括第二機械臂30，可相對於機械臂部件1（第一機械臂）以與第二軸線A2平行的第三軸線A3為軸旋轉，以及安裝在第二機械臂30前端之三軸的手腕元件40。

【0009】 手腕元件40包括第一手腕要件41，以沿著與第三軸線A3正交的平面延伸的第四軸線A4為軸，可相對於第二機械臂30旋轉。又，手腕元件40還包括第二手腕要件42，以與第四軸線A4正交的第五軸線A5為軸，可相對於第一手腕要件41旋轉。且手腕元件40更包括第三手腕要件43，以與第五軸線A5正交並經過第四軸線A4與第五軸線A5的交點的第六軸線A6為軸，可相對於第二手腕要件42旋轉。

【0010】 機械臂部件1如圖2所示，包括長形的機械臂本體2。又，機械臂部件1還包括分別在機械臂本體2長軸方向的兩端之補強部件3。

【0011】 各個補強部件3分別固定於設置在旋轉機身20之間以及第二機械臂30之間的減速機4a、4b。各個減速機4a、4b用於減速伺服馬達Ma、Mb的軸棒的旋轉。

【0012】 機械臂本體2例如是由鋁合金形成內部有中空部的管狀之鑄造部件。在機械臂本體2長軸方向的兩端如圖2所示，分別在與長軸方向正交的方向開口，並設有部分地容納減速機4a、4b之凹部2h。

又，機械臂本體2如圖3所示，在各個凹部2h的周邊部分分別鑄造包覆著補強部件3。由此，機械臂本體2與補強部件3結合為一體。

【0013】 補強部件3如圖4所示，是由鐵形成環形板狀的鑄造部件，並具有沿軸線A延伸的中央孔3h。在軸線A方向的兩端，補強部件3包括圓環狀的一端面3a以及另一端面3b。又，補強部件3還包括以軸線A為中心軸的圓柱面狀之內周面3i以及錐形面狀之外周面3o。

【0014】 又，補強部件3如圖3所示，在被鑄造包覆在機械臂本體2的凹部2h的周邊部分的狀態，內周面3i以及一端面3a露出在外。也就是說，機械臂本

體2的構成材料之鋁合金，填入補強部件3除了內周面3i以及一端面3a以外的外表面的凹凸，使兩者結合為一體。

在此，被鑄造包覆在機械臂本體2長軸方向兩端的兩個補強部件3，雖然大小不同，但彼此有相同的形狀。以下將以與固定在旋轉機身20的減速機4a連接的補強部件3為例進行說明。

【0015】 內周面3i例如如圖5所示，內徑尺寸與機械臂本體2的凹部2h的內徑尺寸大致一致，且具有可以與減速機4a的輸出軸4o的外周面在軸線A方向嵌合的內徑尺寸。

外周面3o具有從另一端面3b側向一端面3a側逐漸變細的形狀。外周面3o的一端面3a側的外徑尺寸，例如如圖5所示，與減速機4a的輸出軸4o上設置的組裝法蘭4f的外徑尺寸大致一致。

【0016】 一端面3a如圖4及圖5所示，在與減速機4a的組裝法蘭4f上設置的複數個貫穿孔4h所對應的位置分別設有非貫通的螺孔3s。藉由將穿過減速機4a的各個貫穿孔4h之螺栓5擰緊至這些螺孔3s中，減速機4a的組裝法蘭4f緊貼地被固定於一端面3a。

【0017】 在他端面3b上例如如圖4所示，設有四個向軸線A方向外部突出的圓柱狀之凸部3c，在周向等間隔地設置。又，各個凸部3c與設置在一端面3a上的複數個螺孔3s之中的其中一個配置於同軸。與凸部3c配置於同軸的螺孔3s延伸至凸部3c的內部，相較於其他位置的螺孔3s，其確保有更長的有效螺紋部分。

【0018】 以下說明如此所構成的本實施形態之機械臂部件1以及機器人100的作用。

在以下如圖5所示，以將機械臂部件1組裝於固定在機器人100的旋轉機身20之減速機4a的狀況為例進行說明。

【0019】 首先，將機械臂本體2長軸方向一端的凹部2h靠近固定在旋轉機身20的減速機4a，再讓減速機4a的輸出軸4o沿著軸線A進入凹部2h內。由此，減速機4a的輸出軸4o的外周面與補強部件3的內周面3i嵌合。然後，將減速機4a的組裝法蘭4f碰觸凹部2h的周邊部分的補強部件3的一端面3a，將貫穿組裝法蘭4f的多個貫通孔4h之螺栓5分別擰緊至對應的螺孔3s。

【0020】 由此，機械臂部件1相對於減速機4a，在軸線A的徑向以及軸向分別定位的狀態下被固定。又，在這個情況，機械臂部件1以補強部件3的一端面3a以及內周面3i的兩個面將減速機4a固定。也就是說，使補強部件3中用於固定減速機4a的部分所佔的比例增加，而可以提高補強部件3的尺寸效率。

因此，可以將補強部件3的大小限制在必需的最小限度內，而可以實現機械臂部件1的輕量化。

【0021】 又，藉由將補強部件3的大小限制在必需的最小限度內，也可以縮短作為以機械臂本體2鑄造包覆補強部件3時的前置作業之補強部件3的預熱作業所需的時間。由此，可以充分預熱補強部件3而不使機械臂部件1的製造效率降低，而可以提高機械臂本體2與補強部件3鑄造包覆的熔接性(weldability)。

又，在這個情況，由於補強部件3的內周面3i以及外周面3o都是具有以軸線A為中心軸的圓形橫截面的形狀，內周面3i與外周面3o之間的徑向厚度一致。因此，也有可以均勻地預熱補強部件3的優點。

【0022】 又，在機械臂本體2與補強部件3於另一端面3b的接合面，設置在補強部件3的四個凸部3c沿著軸線A向構成機械臂本體2的鑄件內部突出。因

此，即使從減速機4a輸出以軸線A為軸之巨大的扭矩至補強部件3，凸部3c可以作為止動器作用，防止補強部件3發生對於機械臂本體2以軸線A為軸的相對旋轉。

【0023】 此外，補強部件3的外周面3o相較於外部露出一端面3a側，埋入機械臂本體2的另一端面3b側更大的擴張。由此，即使從另一端面3b側向一端面3a側，也就是拉出的方向對補強部件3施加巨大的力量，也可以防止補強部件3從機械臂本體2中脫出。

【0024】 如此，機械臂本體2與補強部件3不僅以藉由鑄造包覆之接合面的接合，還由於補強部件3的形狀效果，限制機械臂本體2與補強部件3的相對位移，從而可以更加牢固地將兩個部件一體化。因此，也有可以確實地保持機械臂部件1與減速機4a的組裝狀態之優點。

【0025】 而在本實施形態中，作為抑制機械臂本體2與補強部件3之間以軸線A為軸的相對旋轉之止動器，示例為設置在補強部件3的另一端面3b上的圓柱狀之凸部3c，但凸部3c的剖面形狀可以是任意的。又，凸部3c的數量只要大於等於1即可。

【0026】 又，在本實施形態中，取代凸部3c，亦可在另一端面3b上沿著軸線A設置凹陷的凹陷部。在這個情況，由於構成機械臂本體2的金屬填充進凹陷部的部分作為止動器作用，與凸部3c相同，可以規制補強部件3對於機械臂本體2以軸線A為軸的相對旋轉。

或者，只藉由將另一端面3b的表面進行噴砂處理等粗糙化，也可以增加機械臂本體2與另一端面3b的接合強度，以規制兩個部件之間的相對旋轉。

【0027】 又，在本實施形態中，取代設置在補強部件3的另一端面3b上的凸部3c，亦可在外周面3o設置向徑向外部突出的突出部或向徑向內部凹陷的凹陷部。

【0028】 例如如圖6所示，補強部件3的外周面3o可以形成齒輪狀，由複數個向徑向外部突出的突出部3o1以及複數個向徑向內部凹陷的凹陷部3o2在周向交互地配置。

在這個情況，補強部件3的外周面3o與機械臂本體2以相互咬合的狀態結合。因此，即使在向補強部件3以軸線A為軸輸出巨大的扭矩的情況，也可以規制補強部件3對於機械臂本體2以軸線A為軸的相對旋轉。

【0029】 又，在本實施形態中，亦可在補強部件3的外周面3o在軸線A方向的中途位置設置至少一個以上向徑向外部突出的突出部或向徑向內部凹陷的凹陷部。

在這個情況，藉由設置在外周面3o上的突出部或凹陷部，既可以規制補強部件3對於機械臂本體2以軸線A為軸的相對旋轉，也可以規制補強部件3向軸線A方向的脫出。

【0030】 又，在本實施形態中，雖然機械臂本體2是由鋁合金形成的，但構成機械臂本體2的材料並不限於此。例如，機械臂本體2也可以由鎂合金、不銹鋼、鈦合金等比鐵的質量更小的金屬形成。或者，作為機械臂本體2的構成材料，也可以採用碳纖維強化塑膠（CFRP）等樹脂材料。

【0031】 又，在本實施形態中，兩個補強部件分別被鑄造包覆在機械臂本體2的長手方向的兩端，但補強部件3也可以只有在機械臂本體2的其中一端被鑄造包覆。

又，在本實施形態中，雖然示例為以機械臂部件1作為機器人100的第一機械臂1的狀況，但機械臂部件1也可以是構成機器人100的其他機械臂。

【0032】 本揭露的實施形態已詳細說明，但本揭露並不僅限於上述的各個實施形態。這些實施形態在不偏離本發明要旨的範圍或在不偏離專利申請範圍中所記載的內容及其等效物所衍生的本發明的思想以及趣旨的範圍內，可進行各種添加、替換、變更、部分刪除等。例如，在上述實施例中，各個動作的順序以及各個處理的順序為示例的例子之一，而並沒有被限定於此。

【0033】 關於上述的實施形態以及變形例，再揭露以下的追記。

[追記1]

一種機械臂部件，包括一機械臂本體，由比鐵的質量更小的金屬或樹脂製成；以及一補強部件，為鐵製並形成圓環板狀；該機械臂本體將該補強部件鑄造包覆，並至少使該補強部件的一內周面以及一板厚方向的一端面露出在外；該補強部件在該內周面讓一減速機與其嵌合，並在該一端面包括用於將該減速機緊密固定的複數個螺孔。

[追記2]

如追記1所述之機械臂部件，其中，該補強部件在該板厚方向的另一端面，包括至少一個向該板厚方向突出的凸部，或至少一個向該板厚方向凹陷的凹部。

[追記3]

如追記2所述之機械臂部件，其中，至少一個該螺孔延伸至該凸部內。

[追記4]

如追記1至3中任一所述之機械臂部件，其中，該補強部件在與該機械臂本體接觸的鑄造包覆面，包括一外周面，該外周面具有至少一個向徑向外部突出的突出部，或至少一個向徑向內部凹陷的凹陷部。

[追記5]

如追記1至3中任一所述之機械臂部件，其中，該補強部件包括一外周面，該外周面從該板厚方向的該另一端面向該一端面形成逐漸變細的錐形形狀。

[追記6]

如追記1至4中任一所述之機械臂部件，其中，該補強部件包括一外周面，該外周面由與該內周面配置於同軸的一圓筒面組成。

[追記7]

一種機器人，包括如追記1至6中任一所述之機械臂部件。

【符號說明】

【0034】

- 1:機械臂部件
- 2:機械臂本體
- 2h:凹部
- 3:補強部件
- 3a:一端面
- 3b:另一端面
- 3c:凸部
- 3h:中央孔

3i:內周面

3o:外周面

3o1:突出部

3o2:凹陷部

3s:螺孔

4a、4b:減速機

4f:組裝法蘭

4h:貫穿孔

4o:輸出軸

5:螺栓

10:基座

20:旋轉機身

30:第二機械臂

40:手腕元件

41:第一手腕要件

42:第二手腕要件

43:第三手腕要件

100:機器人

A:軸線

A1:第一軸線

A2:第二軸線

A3:第三軸線

A4:第四軸線

A5:第五軸線

A6:第六軸線

Ma、Mb:伺服馬達

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種機械臂部件，包括：

- 一機械臂本體，由比鐵的質量更小的金屬或樹脂製成；以及
- 一補強部件，為鐵製並形成圓環板狀；

該機械臂本體將該補強部件鑄造包覆，並至少使該補強部件的一內周面以及一板厚方向的一端面露出在外；

該補強部件在該內周面讓一減速機與其嵌合，並在該一端面包括用於將該減速機緊密固定的複數個螺孔。

【請求項2】 如請求項1所述之機械臂部件，其中，該補強部件在該板厚方向的另一端面，包括至少一個向該板厚方向突出的凸部，或至少一個向該板厚方向凹陷的凹部。

【請求項3】 如請求項2所述之機械臂部件，其中，至少一個該螺孔延伸至該凸部內。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項所述之機械臂部件，其中，該補強部件在與該機械臂本體接觸的鑄造包覆面，包括一外周面，該外周面具有至少一個向徑向外部突出的突出部，或至少一個向徑向內部凹陷的凹陷部。

【請求項5】 如請求項1至3中任一項所述之機械臂部件，其中，該補強部件包括一外周面，該外周面從該板厚方向的該另一端面向該一端面形成逐漸變細的錐形形狀。

【請求項6】 如請求項1至3中任一項所述之機械臂部件，其中，該補強部件包括一外周面，該外周面由與該內周面配置於同軸的一圓筒面組成。

【請求項7】 一種機器人，包括如請求項1至3中任一項所述之機械臂部件。

